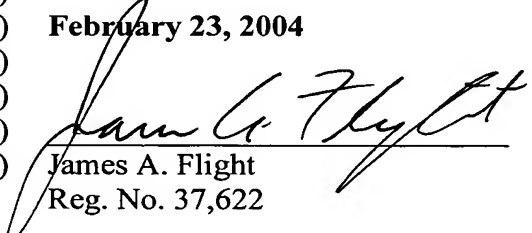




PATENT
Docket No. 20061/OF03P111

**IN THE UNITED STATES PATENT
AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Kim	)	I hereby certify that the documents
Serial No.: 10/676,643	)	referred to as enclosed herewith are
Filed: October 1, 2003	)	being deposited with the United States
For: "Apparatus and Methods for Slurry Flow Control"	)	Postal Service, first class postage
Group Art Unit: 3723	)	prepaid, in an envelope addressed to
Examiner: Not Yet Assigned	)	Mail Stop Missing Parts,
	)	Commissioner for Patents, P.O. Box
	)	1450, Alexandria, Virginia 22313-
	)	1450 on this date:
	)	February 23, 2004
)	
	)	James A. Flight
	)	Reg. No. 37,622

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Missing Parts
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean Patent Application Serial No.
10-2002-0086887 filed December 30, 2002, the priority of which is claimed under 35
U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

GROSSMAN & FLIGHT, LLC.
Suite 4220
20 North Wacker Drive
Chicago, Illinois 60606
(312) 580-1020

By:


James A. Flight
Registration No.: 37,622

February 23, 2004



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0086887
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 12월 30일
Date of Application DEC 30, 2002

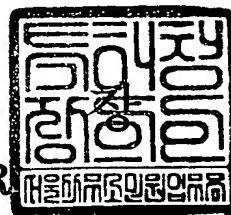
출원인 : 동부전자 주식회사
Applicant(s) DONGBU ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 08 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002.12.30
【발명의 명칭】	슬러리 유량 제어 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and system of slurry flow control
【출원인】	
【명칭】	동부전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-106725-7
【대리인】	
【성명】	김영철
【대리인코드】	9-1998-000040-3
【포괄위임등록번호】	2001-037703-7
【대리인】	
【성명】	김순영
【대리인코드】	9-1998-000131-1
【포괄위임등록번호】	2001-037700-5
【대리인】	
【성명】	이준서
【대리인코드】	9-1998-000463-0
【포괄위임등록번호】	2001-037697-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김완식
【성명의 영문표기】	KIM,Wan Shick
【주민등록번호】	690420-1030030
【우편번호】	449-908
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 영덕리 신일 APT 202-1305
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 김영철 (인) 대리인 김순영 (인) 대리인 이준서 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	5	면	5,000	원
---------	---	---	-------	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	0	항	0	원
---------	---	---	---	---

【합계】	34,000	원		
------	--------	---	--	--

【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			
--------	-------------------	--	--	--

【요약서】**【요약】**

본 발명은 슬러리 분사노즐로 슬러리가 이송되는 슬러리 이송관 일측에 이송관의 단면의 영상을 파악할 수 있는 포토 이미지 센서를 부착하고 이로부터 확보된 영상으로부터 해당 슬러리 내에 포함되어 있는 입자의 입도 및 슬러리의 밀도를 정확하게 계산함으로써 슬러리 공급 유량을 실시간으로 제어할 수 있는 슬러리 유량 제어 장치 및 방법에 관한 것으로서,

본 발명의 제 1 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 장치는 소정의 슬러리를 슬러리 분사노즐을 통해 연마 패드 상에 공급하여 연마 대상을 평탄화시키는 화학 기계적 연마 장치에 있어서, 소정의 슬러리 이송관을 통해 상기 슬러리 분사노즐로 슬러리를 공급하는 슬러리 공급부;와, 상기 슬러리 이송관으로부터 분기된 바이패스 일측에 구비되어 상기 바이패스 내에 흐르는 슬러리의 단면을 영상을 파악하는 포토 이미지 센서;와, 상기 포토 이미지 센서로부터 입력되는 영상을 분석하여 슬러리 내의 입자의 입도 및 슬러리의 밀도를 측정하는 슬러리 입도 측정부;와, 상기 슬러리 입도 측정부에서 측정된 입도 및 슬러리 밀도 정보를 바탕으로 상기 슬러리 공급부의 슬러리 공급 유량을 제어하는 슬러리 유량 제어부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 2



1020020086887

출력 일자: 2003/9/2

【색인어】

슬러리, CMP

【명세서】

【발명의 명칭】

슬러리 유량 제어 장치 및 방법{Apparatus and system of slurry flow control}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 슬러리 유량 제어 장치의 블록 구성도.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 장치의 블록 구성도.

도 3은 포토 이미지 센서에 의해 측정된 바이패스의 단면 영상.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 장치의 블록 구성도.

도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도.

<도면의 주요 부분에 대한 설명>

103 : 슬러리 분사 노즐

201 : 슬러리 공급부

202 : 슬러리 입도 측정부

202a : 포토 이미지 센서

203 : 슬러리 유량 제어부

211 : 슬러리 이송관

212 : 바이패스

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<12> 본 발명은 화학 기계적 연마 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 슬러리 분사노즐로 슬러리가 이송되는 슬러리 이송관 일측에 이송관의 단면의 영상을 파악할 수 있는 포토 이미지 센서를 부착하고 이로부터 확보된 영상으로부터 해당 슬러리 내에 포함되어 있는 입자의 입도 및 슬러리의 밀도를 정확하게 계산함으로써 슬러리 공급 유량을 실시간으로 제어할 수 있는 슬러리 유량 제어 장치 및 방법에 관한 것이다.

<13> 반도체 소자를 제조하기 위해서는 웨이퍼 상에 복합적인 마스크(masking), 식각, 유전체와 금속 배선의 적층 공정이 수행된다. 그런데, 반도체 소자의 집적도가 증가함에 따라 고도의 정밀성이 요구되고, 이러한 금속 배선 형성의 정밀도와 성능을 보장하기 위해서는 유전막을 평탄화시켜야 한다. 또한 소자의 회로 선 폭이 미세화됨에 따라 높은 수준의 평탄도가 요구되며 이를 위해 웨이퍼의 표면을 화학 기계적으로 연마하는 화학 기계적 연마(Chemical Mechanical Polishing) 공정이 필수적으로 적용되고 있는 실정이다.

- <14> 이러한 화학 기계적 연마 방법은 반도체 기술 분야에서 널리 알려져 있는데, 웨이퍼의 한쪽면(일반적으로 뒷면)을 웨이퍼 캐리어(carrier)에 부착하고 회로가 형성되는 면을 연마 패드 표면을 향하여 가압하면서 연마하는 방식으로 수행된다. 연마 패드는 폴리우레탄이나 폴리 텍스와 같은 재질로 이루어져 있으며 연마 패드의 경도와 밀도는 연마될 표면의 재료에 따라 선택된다.
- <15> 또한, 연마 공정 중에는 슬러리(slurry) 용액이 연마 표면에 주입되는데 이 슬러리가 CMP 공정의 화학적 평탄화를 일으킨다. 슬러리는 다양한 종류의 입자와 용액으로 이루어지는데, 예를 들어 세륨 산화물, 실리카(Silica, SiO_2), 알루미나(Alumina, Al_2O_3), 망간 산화물 등의 입자들과 용액으로 이루어져 그 입자의 이름에 따라 슬러리가 분류되기도 한다. 이 입자들은 각각의 성분 특성에 따라 모양, 밀도, 경도 등이 다르게 나타나며, 같은 종류의 성분을 갖는 입자들이라도 하여도 제조방법에 따라 그 특성이 다르게 나타나기도 한다.
- <16> 따라서, 연마 공정에 매우 중요하게 적용되는 슬러리의 유량을 해당 공정에 맞도록 정확히 제어하는 것이 중요한데, 현재 입자가 포함되지 않은 슬러리에 대해서는 슬러리의 유량을 정확히 측정할 수 있으나, 입자가 포함된 슬러리에 대해서는 그 유량을 정확히 측정하게 제어할 수 있는 장치가 없는 실정이다. 또한, 전술한 바와 같이 슬러리는 슬러리를 구성하는 입자에 따라 그 특성이 다양하기 때문에 한 종류의 슬러리에 대해서 측정 및 제어가 가능하더라도 다른 종류의 슬러리에 대해서 동일한 기준을 적용하기 어려운 면이 있다.
- <17> 종래의 슬러리 공급 시스템은 도 1에 도시한 바와 같이, 슬러리 공급부(101)로부터 슬러리를 슬러리 분사 노즐(103)로 공급하는 중간에 유량계(102)를

설치하는 방식을 택하며, 이 때 유량계는 슬러리를 액체 상태로 가정하여 조절한다.

<18> 한편, 종래의 슬러리 유량 측정 장치는 크게 슬러리 입자와의 접촉 유무에 따라 접촉식 장치와 비접촉식 장치로 구분된다. 접촉식 장치의 대표적인 것으로서는 로터 미터가 있는데, 로터 미터는 슬러리 용액 내의 연마 입자가 로터 미터의 기계적 요소들을 손상시킬 수 있으며, 기계적 요소들에 의해 연마 입자들 또한 손상 또는 마모되어 슬러리를 오염시켜 결과적으로 웨이퍼 표면에 스크래치(scratch)와 같은 치명적인 손상을 일으킬 가능성이 내재되어 있다.

<19> 비접촉식 장치로는 전자유량계(Electromagnetic flow meter), 초음파 유량계, 열분산 유량 검출기, 홀 효과 전자 트랜스듀서(Hall effect electro transducer)를 구비한 로터 미터 등이 있다. 그러나, 이들 대부분은 극소량을 제어해야 하는 반도체 제조용 CMP 장치에 사용하기에는 제어하는 용량이 너무 크거나 슬러리의 유량 측정이 부정확하다. 즉, 전자 유량계는 현실적으로 용량이 너무 크며, 초음파 유량계는 작동을 하기 위해서는 슬러리를 완전히 대전시켜야 하는데 이 같은 조건은 슬러리 흐름의 순환에 있어서 측정의 정확성에 큰 영향을 미친다. 또한, 열분산 유량 검출기는 약 15~25초 정도 반응 시간이 느려 실시간으로 CMP 장치에 적용하기가 불가능하다. 마지막으로 홀 효과 전자 트랜스듀서의 경우에는 주변에 금속 물체가 있으면 센서의 성능이 급격히 변하기 때문에 실제 금속 물질이 산재되어 있는 CMP 장치에 적용하기가 부적절하다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<20> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 슬러리의 유량을 정확하게 측정 및 제어할 수 있는 슬러리 유량 제어 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<21> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 장치는 소정의 슬러리를 슬러리 분사노즐을 통해 연마 패드 상에 공급하여 연마 대상을 평탄화시키는 화학 기계적 연마 장치에 있어서, 소정의 슬러리 이송관을 통해 상기 슬러리 분사 노즐로 슬러리를 공급하는 슬러리 공급부;와, 상기 슬러리 이송관으로부터 분기된 바이패스 일측에 구비되어 상기 바이패스 내에 흐르는 슬러리의 단면을 영상을 파악하는 포토 이미지 센서;와, 상기 포토 이미지 센서로부터 입력되는 영상을 분석하여 슬러리 내의 입자의 입도 및 슬러리의 밀도를 측정하는 슬러리 입도 측정부;와, 상기 슬러리 입도 측정부에서 측정된 입도 및 슬러리 밀도 정보를 바탕으로 상기 슬러리 공급부의 슬러리 공급 유량을 제어하는 슬러리 유량 제어부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<22> 본 발명의 제 2 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 장치는 소정의 슬러리를 슬러리 분사노즐을 통해 연마 패드 상에 공급하여 연마 대상을 평탄화시키는 화학 기계적 연마 장치에 있어서, 소정의 슬러리 이송관을 통해 상기 슬러리 분사 노즐로 슬러리를 공급하는 슬러리 공급부;와, 상기 슬러리 이송관으로부터 분기

된 바이패스 일측에 구비되어 상기 바이패스 내에 흐르는 슬러리의 단면을 영상을 파악하는 포토 이미지 센서;와, 상기 포토 이미지 센서로부터 입력되는 영상을 분석하여 슬러리 내의 입자의 입도 및 슬러리의 밀도를 측정하는 슬러리 입도 측정부;와, 상기 바이패스 내에 희석액을 공급하여 슬러리의 입자 농도를 저하시켜 상기 포토 이미지 센서가 바이패스의 단면 영상을 정확히 파악하도록 하는 역할을 하는 희석액 공급부;와, 상기 슬러리 입도 측정부에서 측정된 입도 및 슬러리 밀도 정보를 바탕으로 상기 슬러리 공급부의 슬러리 공급 유량을 제어하는 슬러리 유량 제어부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<23> 바람직하게는, 상기 희석액 공급부는 희석액으로서 초순수 또는 상기 슬러리 용액과 같은 성분의 용액을 공급하는 것을 특징으로 한다.

<24> 본 발명의 제 1 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 방법은 소정의 슬러리를 슬러리 분사노즐을 통해 연마 패드 상에 공급하여 연마 대상을 평탄화시키는 화학 기계적 연마 장치에 있어서, 소정의 슬러리 이송관을 통해 슬러리를 상기 슬러리 분사노즐로 공급하는 단계;와, 상기 슬러리 이송관으로부터 분기되는 바이패스 내에 슬러리를 흐르도록 하는 단계;와, 상기 바이패스의 단면 영상을 파악하여 상기 슬러리 내의 입자의 입도 및 슬러리의 밀도를 측정하는 단계;와, 상기 측정된 입도 및 슬러리의 밀도를 바탕으로 슬러리 공급 유량을 산정 및 제어하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<25> 본 발명의 제 2 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 방법은 소정의 슬러리를 슬러리 분사노즐을 통해 연마 패드 상에 공급하여 연마 대상을 평탄화시키는 화학 기

계적 연마 장치에 있어서, 소정의 슬러리 이송관을 통해 슬러리를 상기 슬러리 분사노즐로 공급하는 단계;와, 상기 슬러리 이송관으로부터 분기되는 바이패스 내에 슬러리를 흐르도록 하는 단계;와, 상기 바이패스 내에 슬러리의 입자 농도를 저하시키기 위한 희석액을 공급하는 단계;와, 상기 바이패스의 단면 영상을 파악하여 상기 슬러리 내의 입자의 입도 및 슬러리의 밀도를 측정하는 단계;와, 상기 측정된 입도 및 슬러리의 밀도를 바탕으로 슬러리 공급 유량을 산정 및 제어하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<26> 바람직하게는, 상기 희석액은 초순수 또는 상기 슬러리 용액과 같은 성분의 용액인 것을 특징으로 한다.

<27> 본 발명의 특징에 따르면, 슬러리 분사노즐로 슬러리가 이송되는 슬러리 이송관 일측에 이송관의 단면의 영상을 파악할 수 있는 포토 이미지 센서를 부착하고 이로부터 확보된 영상으로부터 해당 슬러리 내에 포함되어 있는 입자의 입도 및 슬러리의 밀도를 정확하게 계산함으로써 슬러리 공급 유량을 실시간으로 제어할 수 있게 된다.

<28> 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 슬러리 유량 제어 장치 및 방법을 상세히 설명하기로 한다. 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 장치의 구성 블록도이다.

<29> 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 슬러리 유량 제어 장치는 크게 슬러리 공급부(201), 슬러리 유량 제어부(203), 슬러리 입도 측정부(202)로 구성되며 상기 슬러리 입도 측정부(202)기 내에는 포토 이미지 센서(202a)가 구비되어 있다.

- <30> 상기 슬러리 공급부(201)는 화학 기계적 연마 공정에 소요되는 슬러리를 슬러리 분사노즐(103)로 CMP 장치로 소정의 슬러리 이송관을 통해 공급하는 역할을 수행한다.
- <31> 상기 슬러리 입도 측정부(202)는 상기 슬러리 이송관으로부터 분기된 바이패스와 연결되어 있으며, 상기 바이패스에 흐르는 슬러리에 대해서 슬러리 내부의 입자에 대한 입도 측정 및 슬러리 밀도를 계산한다. 상기 슬러리 입자에 대한 입도 측정 및 슬러리 밀도의 계산은 정확히는 슬러리 입도 측정부(202) 내에 구비되어 있는 포토 이미지 센서(202a)와 연동되어 이루어진다. 상기 포토 이미지 센서(202a)는 도 3에 도시한 바와 같이, 슬러리가 흐르는 바이패스의 단면의 영상을 찍어 해당 단면에 포함되어 있는 입자의 크기 및 해당 단면의 슬러리 용액 대비 입자 밀도를 표시하는 역할을 한다.
- <32> 상기 슬러리 유량 제어부(203)는 상기 슬러리 입도 측정부(202)에서 측정된 입도 및 슬러리 밀도에 대한 정보를 입력받아 기 설정된 정보와 일치하는지 여부를 파악하고 슬러리 공급부(201)로 하여금 슬러리를 적정 유량으로 공급하도록 슬러리 공급 유량을 조절하는 역할을 수행한다.
- <33> 한편, 상기 슬러리 입도 측정부(202)로 연결된 바이패스는 입도 및 슬러리 밀도 측정 후 다시 슬러리 이송관으로 장입되도록 되어 있다. 이와 같은 구성을 갖기 때문에 주기적인 슬러리 특성 분석이 가능하게 되고 그에 따라 실시간으로 슬러리의 유량 조절이 가능하게 된다.
- <34> 이와 같은 구성을 갖는 본 발명의 슬러리 유량 제어 장치를 기반으로 하는 슬러리 유량 제어 방법을 설명하면 다음과 같다.

- <35> 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 먼저, 도 4에 도시한 바와 같이 슬러리가 저장되어 있는 슬러리 공급부(201)로부터 소정의 슬러리 이송관을 통해 연마 대상인 반도체 기판이 화학적 연마가 수행되도록 슬러리 분사 노즐에 슬러리를 공급한다(S401).
- <36> 슬러리가 이송되는 슬러리 이송관에 대해 또는 슬러리 이송관으로부터 분기시켜(S402) 슬러리의 소정량이 흐르도록 한 바이패스에 대해 단면의 영상을 파악한다(S403). 이 때, 슬러리 이송관 또는 바이패스의 단면의 영상은 전술한 포토 이미지 센서(202a)를 이용한다. 포토 이미지 센서(202a)를 이용하여 슬러리 이송관 또는 바이패스의 단면의 영상을 확보함으로써 슬러리 내에 포함되어 있는 입자의 입도 및 슬러리 용액의 밀도를 계산할 수 있다(S404).
- <37> 이와 같이 측정된 입도 및 슬러리 용액의 밀도 정보는 슬러리 유량 제어부(203)로 전달되고 슬러리 유량 제어부(203)는 상기 슬러리 공급부(201)가 적정한 슬러리를 공급하도록 제어하는 역할을 수행한다(S405).
- <38> 한편, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 장치에 있어서, 슬러리 이송관으로부터 분기시킨 바이패스를 구비시키고 상기 바이패스 내에 흐르는 슬러리에 대해서 입도 및 슬러리의 밀도 측정을 하는 방식을 택하고 있는데, 슬러리 내에 입자가 많이 포함되어 있는 경우 즉, 용액 대비 입자의 분포가 큰 경우 포토 이미지 센서(202a)를 통한 단면 측정시 정확한 입도 계산에 어려움이 발생할 가능성을 배제할 수 없다.

- <39> 따라서, 본 발명은 제 2 실시예를 통해 상기와 같이 슬러리 내 입자의 과다 분포에 따른 단면 측정에 있어서 보다 정확성을 기할 수 있는 슬러리 유량 제어 장치 및 방법을 제공하고자 한다.
- <40> 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 장치의 구성 블록도이고, 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- <41> 먼저, 도 5에 도시한 바와 같이 본 발명의 제 2 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 장치에서는 제 1 실시예의 장치 구성에 부가하여 회석액 공급부(201)를 구비시키는 것을 특징으로 한다.
- <42> 보다 상세히 설명하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 장치는 슬러리 공급부(201), 슬러리 유량 제어부(203)기, 슬러리 입도 측정부(202) 및 회석액 공급부(201)로 구성되며 상기 슬러리 입도 측정부(202)기 내에는 포토 이미지 센서(202a)가 구비되어 있다.
- <43> 상기 슬러리 공급부(201)는 화학 기계적 연마 공정에 소요되는 슬러리를 슬러리 분사노즐(103)로 CMP 장치로 소정의 슬러리 이송관을 통해 공급하는 역할을 수행한다.
- <44> 상기 슬러리 입도 측정부(202)는 상기 슬러리 이송관으로부터 분기된 바이패스와 연결되어 있으며, 상기 바이패스에 흐르는 슬러리에 대해서 슬러리 내부의 입자에 대한 입도 측정 및 슬러리 밀도를 계산한다. 상기 슬러리 입자에 대한 입도 측정 및 슬러리 밀도의 계산은 정확히는 슬러리 입도 측정부(202) 내에 구

비되어 있는 포토 이미지 센서(202a)와 연동되어 이루어진다. 상기 포토 이미지 센서(202a)는 도 3에 도시한 바와 같이, 슬러리가 흐르는 바이패스의 단면의 영상을 찍어 해당 단면에 포함되어 있는 입자의 크기 및 해당 단면의 슬러리 용액 대비 입자 밀도를 표시하는 역할을 한다.

<45> 상기 슬러리 입도 측정부(202)는 희석액 공급부(201)와 연결되어 있는데, 상기 희석액 공급부(201)는 상기 바이패스 내에 있는 슬러리에 초순수 또는 슬러리 용액과 같은 성분의 용액을 공급하는 장치이다. 희석액 공급부(201)로부터 바이패스 내의 슬러리에 희석액이 공급됨에 따라 입자의 농도가 높은 슬러리에 대해서 포토 이미지 센서(202a)가 정확한 단면을 측정할 수 있게 된다.

<46> 상기 슬러리 유량 제어부(203)는 상기 슬러리 입도 측정부(202)에서 측정된 입도 및 슬러리 밀도에 대한 정보를 입력받아 슬러리 공급부(201)로 하여금 슬러리를 적정 유량으로 공급하도록 슬러리 공급 유량을 조절하는 역할을 수행한다.

<47> 한편, 제 1 실시예에서와 같이 바이패스를 거쳐 들어온 슬러리는 슬러리 입도 측정부(202)에서 입도 및 슬러리 밀도 측정을 거친 후 다시 슬러리 이송관으로 장입된다.

<48> 본 발명의 제 2 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 방법은 다음과 같다.

<49> 도 6에 도시한 바와 같이, 슬러리가 저장되어 있는 슬러리 공급부(201)로부터 소정의 슬러리 이송관을 통해 연마 대상인 반도체 기판이 화학적 연마가 수행되도록 슬러리 분사 노즐에 슬러리를 공급한다(S601).



- <50> 슬러리 이송관으로부터 분기시켜(S602) 슬러리의 소정량이 흐르도록 한 바이패스에 대해 회석액을 주입시킨다(S603). 여기서, 회석액은 초순수 또는 슬러리 용액과 같은 성분의 용액이 바람직하다. 또한, 회석액을 주입시키는 이유는 슬러리 내의 입자 농도가 높을 경우 이후의 포토 이미지 센서(202a)를 통한 바이패스 단면 영상 확보에 정확성을 기하기 위해서이다.
- <51> 바이패스에 흐르는 슬러리에 회석액을 주입시킨 다음, 바이패스 단면의 영상을 파악한다(S604). 이 때, 슬러리 이송관 또는 바이패스의 단면의 영상은 전술한 포토 이미지 센서(202a)를 이용한다. 포토 이미지 센서(202a)를 이용하여 슬러리 이송관 또는 바이패스의 단면의 영상을 확보함으로써 슬러리 내에 포함되어 있는 입자의 입도 및 슬러리 용액의 밀도를 계산할 수 있다(S605).
- <52> 바이패스에 흐르는 슬러리 내에 포함된 입자의 입도 및 슬러리의 밀도를 측정한 후에는 바이패스의 슬러리를 슬러리 이송관으로 장입시켜 슬러리 분사노즐(103)로 향하게 한다.
- <53> 한편, 측정된 입도 및 슬러리 용액의 밀도 정보는 슬러리 유량 제어부(203)로 전달되고 슬러리 유량 제어부(203)는 상기 슬러리 공급부(201)가 적정한 슬러리를 공급하도록 제어하는 역할을 수행함으로써(S606) 본 발명의 제 2 실시예에 따른 슬러리 유량 제어 방법을 완료할 수 있다.



【발명의 효과】

<54> 상술한 바와 같은 본 발명의 슬러리 유량 제어 장치 및 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

<55> 슬러리 분사노즐로 슬러리가 이송되는 슬러리 이송관 일측에 이송관의 단면의 영상을 파악할 수 있는 포토 이미지 센서를 부착하고 이로부터 확보된 영상으로부터 해당 슬러리 내에 포함되어 있는 입자의 입도 및 슬러리의 밀도를 정확하게 계산함으로써 슬러리 공급 유량을 실시간으로 제어할 수 있게 된다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

소정의 슬러리를 슬러리 분사노즐을 통해 연마 패드 상에 공급하여 연마 대상을 평탄화시키는 화학 기계적 연마 장치에 있어서,

소정의 슬러리 이송관을 통해 상기 슬러리 분사 노즐로 슬러리를 공급하는 슬러리 공급부;

상기 슬러리 이송관으로부터 분기된 바이패스 일측에 구비되어 상기 바이패스 내에 흐르는 슬러리의 단면을 영상을 파악하는 포토 이미지 센서;

상기 포토 이미지 센서로부터 입력되는 영상을 분석하여 슬러리 내의 입자의 입도 및 슬러리의 밀도를 측정하는 슬러리 입도 측정부;

상기 슬러리 입도 측정부에서 측정된 입도 및 슬러리 밀도 정보를 바탕으로 상기 슬러리 공급부의 슬러리 공급 유량을 제어하는 슬러리 유량 제어부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 슬러리 유량 제어 장치.

【청구항 2】

소정의 슬러리를 슬러리 분사노즐을 통해 연마 패드 상에 공급하여 연마 대상을 평탄화시키는 화학 기계적 연마 장치에 있어서,

소정의 슬러리 이송관을 통해 상기 슬러리 분사 노즐로 슬러리를 공급하는 슬러리 공급부;



상기 슬러리 이송관으로부터 분기된 바이패스 일측에 구비되어 상기 바이패스 내에 흐르는 슬러리의 단면을 영상을 파악하는 포토 이미지 센서;

상기 포토 이미지 센서로부터 입력되는 영상을 분석하여 슬러리 내의 입자의 입도 및 슬러리의 밀도를 측정하는 슬러리 입도 측정부;

상기 바이패스 내에 희석액을 공급하여 슬러리의 입자 농도를 저하시켜 상기 포토 이미지 센서가 바이패스의 단면 영상을 정확히 파악하도록 하는 역할을 하는 희석액 공급부;

상기 슬러리 입도 측정부에서 측정된 입도 및 슬러리 밀도 정보를 바탕으로 상기 슬러리 공급부의 슬러리 공급 유량을 제어하는 슬러리 유량 제어부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 슬러리 유량 제어 장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 희석액 공급부는 희석액으로서 초순수 또는 상기 슬러리 용액과 같은 성분의 용액을 공급하는 것을 특징으로 하는 슬러리 유량 제어 장치.

【청구항 4】

소정의 슬러리를 슬러리 분사노즐을 통해 연마 패드 상에 공급하여 연마 대상을 평탄화시키는 화학 기계적 연마 장치에 있어서,

소정의 슬러리 이송관을 통해 슬러리를 상기 슬러리 분사노즐로 공급하는 단계;

상기 슬러리 이송관으로부터 분기되는 바이패스 내에 슬러리를 흐르도록 하는 단계;

상기 바이패스의 단면 영상을 파악하여 상기 슬러리 내의 입자의 입도 및 슬러리의 밀도를 측정하는 단계;

상기 측정된 입도 및 슬러리의 밀도를 바탕으로 슬러리 공급 유량을 산정 및 제어하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 슬러리 유량 제어 방법.

【청구항 5】

소정의 슬러리를 슬러리 분사노즐을 통해 연마 패드 상에 공급하여 연마 대상을 평탄화시키는 화학 기계적 연마 장치에 있어서,

소정의 슬러리 이송관을 통해 슬러리를 상기 슬러리 분사노즐로 공급하는 단계;

상기 슬러리 이송관으로부터 분기되는 바이패스 내에 슬러리를 흐르도록 하는 단계;

상기 바이패스 내에 슬러리의 입자 농도를 저하시키기 위한 희석액을 공급하는 단계;

상기 바이패스의 단면 영상을 파악하여 상기 슬러리 내의 입자의 입도 및 슬러리의 밀도를 측정하는 단계;

상기 측정된 입도 및 슬러리의 밀도를 바탕으로 슬러리 공급 유량을 산정 및 제어하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 슬러리 유량 제어 방법.

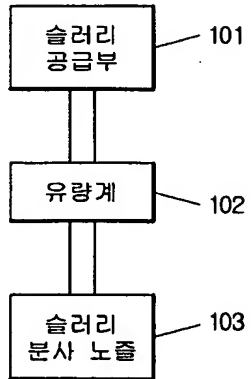
【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 희석액은 초순수 또는 상기 슬러리 용액과 같은 성분의 용액인 것을 특징으로 하는 슬러리 유량 제어 방법.

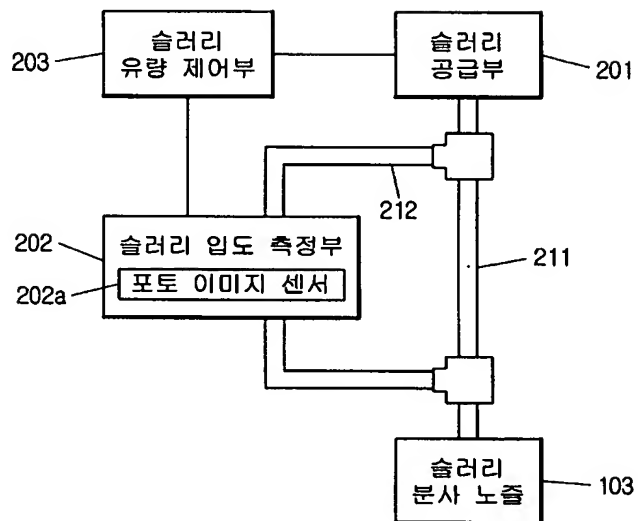
3

【도면】

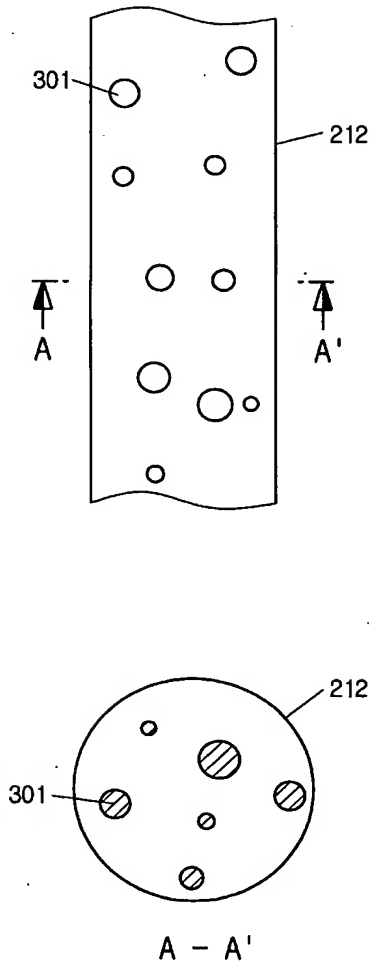
【도 1】



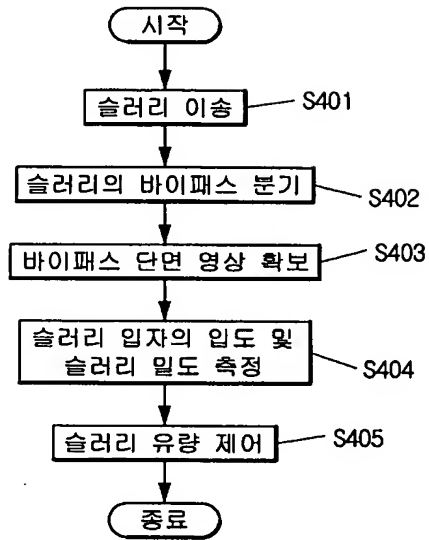
【도 2】



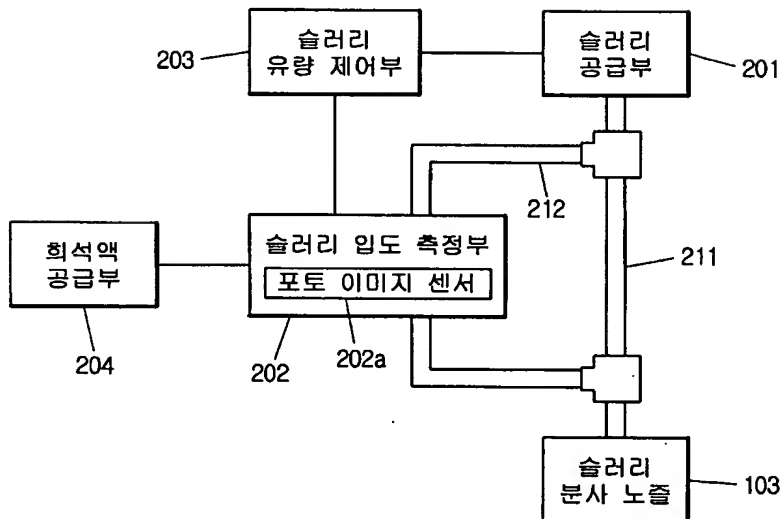
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

